

Minimizing Degradation of SiC Bipolar Semiconductor Devices

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A bipolar device has at least one p-type layer of single crystal silicon carbide and at least one n-type layer of single crystal silicon carbide, wherein those portions of those stacking faults that grow under forward operation are segregated from at least one of the interfaces between the active region and the remainder of the device.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
3310
3311
3312
3313
3314
3315
3316
3317
3318
3319
3320
3321
3322
3323
3324
3325
3326
3327
3328
3329
3330
3331
3332
3333
3334
3335
3336
3337
3338
3339
3340
3341
3342
3343
3344
3345
3346
3347
3348
3349
3350
3351
3352
3353
3354
3355
3356
3357
3358
3359
3360
3361
3362
3363
3364
3365
3366
3367
3368
3369
33610
33611
33612
33613
33614
33615
33616
33617
33618
33619
33620
33621
33622
33623
33624
33625
33626
33627
33628
33629
33630
33631
33632
33633
33634
33635
33636
33637
33638
33639
33640
33641
33642
33643
33644
33645
33646
33647
33648
33649
33650
33651
33652
33653
33654
33655
33656
33657
33658
33659
33660
33661
33662
33663
33664
33665
33666
33667
33668
33669
336610
336611
336612
336613
336614
336615
336616
336617
336618
336619
336620
336621
336622
336623
336624
336625
336626
336627
336628
336629
336630
336631
336632
336633
336634
336635
336636
336637
336638
336639
336640
336641
336642
336643
336644
336645
336646
336647
336648
336649
336650
336651
336652
336653
336654
336655
336656
336657
336658
336659
336660
336661
336662
336663
336664
336665
336666
336667
336668
336669
3366610
3366611
3366612
3366613
3366614
3366615
3366616
3366617
3366618
3366619
3366620
3366621
3366622
3366623
3366624
3366625
3366626
3366627
3366628
3366629
3366630
3366631
3366632
3366633
3366634
3366635
3366636
3366637
3366638
3366639
3366640
3366641
3366642
3366643
3366644
3366645
3366646
3366647
3366648
3366649
3366650
3366651
3366652
3366653
3366654
3366655
3366656
3366657
3366658
3366659
3366660
3366661
3366662
3366663
3366664
3366665
3366666
3366667
3366668
3366669
33666610
33666611
33666612
33666613
33666614
33666615
33666616
33666617
33666618
33666619
33666620
33666621
33666622
33666623
33666624
33666625
33666626
33666627
33666628
33666629
33666630
33666631
33666632
33666633
33666634
33666635
33666636
33666637
33666638
33666639
33666640
33666641
33666642
33666643
33666644
33666645
33666646
33666647
33666648
33666649
33666650
33666651
33666652
33666653
33666654
33666655
33666656
33666657
33666658
33666659
33666660
33666661
33666662
33666663
33666664
33666665
33666666
33666667
33666668
33666669
336666610
336666611
336666612
336666613
336666614
336666615
336666616
336666617
336666618
336666619
336666620
336666621
336666622
336666623
336666624
336666625
336666626
336666627
336666628
336666629
336666630
336666631
336666632
336666633
336666634
336666635
336666636
336666637
336666638
336666639
336666640
336666641
336666642
336666643
336666644
336666645
336666646
336666647
336666648
336666649
336666650
336666651
336666652
336666653
336666654
336666655
336666656
336666657
336666658
336666659
336666660
336666661
336666662
336666663
336666664
336666665
336666666
336666667
336666668
336666669
3366666610
3366666611
3366666612
3366666613
3366666614
3366666615
3366666616
3366666617
3366666618
3366666619
3366666620
3366666621
3366666622
3366666623
3366666624
3366666625
3366666626
3366666627
3366666628
3366666629
3366666630
3366666631
3366666632
3366666633
3366666634
3366666635
3366666636
3366666637
3366666638
3366666639
3366666640
3366666641
3366666642
3366666643
3366666644
3366666645
3366666646
3366666647
3366666648
3366666649
3366666650
3366666651
3366666652
3366666653
3366666654
3366666655
3366666656
3366666657
3366666658
3366666659
3366666660
3366666661
3366666662
3366666663
3366666664
3366666665
3366666666
3366666667
3366666668
3366666669
33666666610
33666666611
33666666612
33666666613
33666666614
33666666615
33666666616
33666666617
33666666618
33666666619
33666666620
33666666621
33666666622
33666666623
33666666624
33666666625
33666666626
33666666627
33666666628
33666666629
33666666630
33666666631
33666666632
33666666633
33666666634
33666666635
33666666636
33666666637
33666666638
33666666639
33666666640
33666666641
33666666642
33666666643
33666666644
33666666645
33666666646
33666666647
33666666648
33666666649
33666666650
33666666651
33666666652
33666666653
33666666654
33666666655
33666666656
33666666657
33666666658
33666666659
33666666660
33666666661
33666666662
33666666663
33666666664
33666666665
33666666666
33666666667
33666666668
33666666669
336666666610
336666666611
336666666612
336666666613
336666666614
336666666615
336666666616
336666666617
336666666618
336666666619
336666666620
336666666621
336666666622
336666666623
336666666624
336666666625
336666666626
336666666627
336666666628
336666666629
336666666630
336666666631
336666666632
336666666633
336666666634
336666666635
336666666636
336666666637
336666666638
336666666639
336666666640
336666666641
336666666642
336666666643
336666666644
336666666645
336666666646
336666666647
336666666648
336666666649
336666666650
336666666651
336666666652
336666666653
336666666654
336666666655
336666666656
336666666657
336666666658
336666666659
336666666660
336666666661
336666666662
336666666663
336666666664
336666666665
336666666666
336666666667
336666666668
336666666669
3366666666610
3366666666611
3366666666612
3366666666613
3366666666614
3366666666615
3366666666616
3366666666617
3366666666618
3366666666619
3366666666620
3366666666621
3366666666622
3366666666623
3366666666624
3366666666625
3366666666626
3366666666627
3366666666628
3366666666629
3366666666630
3366666666631
3366666666632
3366666666633
3366666666634
3366666666635
3366666666636
3366666666637
3366666666638
3366666666639
3366666666640
3366666666641
3366666666642
3366666666643
3366666666644
3366666666645
3366666666646
3366666666647
3366666666648
3366666666649
3366666666650
3366666666651
3366666666652
3366666666653
3366666666654
3366666666655
3366666666656
3366666666657
3366666666658
3366666666659
3366666666660
3366666666661
3366666666662
3366666666663
3366666666664
3366666666665
3366666666666
3366666666667
3366666666668
3366666666669
33666666666610
33666666666611
33666666666612
33666666666613
33666666666614
33666666666615
33666666666616
33666666666617
33666666666618
33666666666619
33666666666620
33666666666621
33666666666622
33666666666623
33666666666624
33666666666625
33666666666626
33666666666627
33666666666628
33666666666629
33666666666630
33666666666631
33666666666632
33666666666633
33666666666634
33666666666635
33666666666636
33666666666637
33666666666638
33666666666639
33666666666640
33666666666641
33666666666642
33666666666643
33666666666644
33666666666645
33666666666646
33666666666647
33666666666648
33666666666649
33666666666650
33666666666651
33666666666652
33666666666653
33666666666654
33666666666655
33666666666656
33666666666657
33666666666658
33666666666659
33666666666660
33666666666661
33666666666662
33666666666663
33666666666664
33666666666665
33666666666666
33666666666667
33666666666668
33666666666669
336666666666610
336666666666611
336666666666612
336666666666613
336666666666614
336666666666615
336666666666616
336666666666617
336666666666618
336666666666619
336666666666620
336666666666621
336666666666622
336666666666623
336666666666624
336666666666625
336666666666626
336666666666627
336666666666628
336666666666629
336666666666630
336666666666631
336666666666632
336666666666633
336666666666634
336666666666635
336666666666636
336666666666637
336666666666638
336666666666639
336666666666640
336666666666641
336666666666642
336666666666643
336666666666644
336666666666645
336666666666646
336666666666647
336666666666648
336666666666649
336666666666650
336666666666651
336666666666652
336666666666653
336666666666654
336666666666655
336666666666656
336666666666657
336666666666658
336666666666659
336666666666660
336666666666661
336666666666662
336666666666663
336666666666664
336666666666665
336666666666666
336666666666667
336666666666668
336666666666669
3366666666666610
3366666666666611
3366666666666612
3366666666666613
3366666666666614
3366666666666615
3366666666666616
3366666666666617
3366666666666618
3366666666666619
3366666666666620
3366666666666621
3366666666666622
3366666666666623
3366666666666624
3366666666666625
3366666666666626
3366666666666627
3366666666666628
3366666666666629
3366666666666630
3366666666666631
3366666666666632
3366666666666633
3366666666666634
3366666666666635
3366666666666636
3366666666666637
3366666666666638
3366666666666639
3366666666666640
3366666666666641
3366666666666642
3366666666666643
3366666666666644
3366666666666645
3366666666666646
3366666666666647
3366666666666648
3366666666666649
3366666666666650
3366666666666651
3366666666666652
3366666666666653
3366666666666654
3366666666666655
3366666666666656
3366666666666657
3366666666666658
3366666666666659
3366666666666660
3366666666666661
3366666666666662
3366666666666663
3366666666666664
3366666666666665
3366666666666666
3366666666666667
3366666666666668
3366666666666669
33666666666666610
33666666666666611
33666666666666612
33666666666666613
33666666666666614
33666666666666615
33666666666666616
33666666666666617
33666666666666618
33666666666666619
33666666666666620
33666666666666621
33666666666666622
33666666